

PENERAPAN PROJECT-BASED LEARNING (PJBL) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR IPA

Yenni Fitra Surya¹, Sumianto², Ramdhan Witarsa³, Subhanadri ⁴

^{1,2,3} Universitas pahlawan tuanku tambusai

⁴ Universitas Muhammdiyah Muaro Bungo

Alamat e-mail : yenni.fitra13@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of implementing Project-Based Learning (PjBL) on improving scientific process skills and science learning outcomes of fourth-grade elementary students in the Riau region. The research employed a quasi-experimental method using a nonequivalent control group design involving 60 students, consisting of 30 students in the experimental class and 30 in the control class. The instruments used were a science learning outcome test and an observation sheet for scientific process skills. The results showed that the implementation of PjBL significantly improved students' science learning outcomes, as indicated by higher pretest–posttest gains in the experimental class compared to the control class, with a statistical significance value below 0.05. Furthermore, students' scientific process skills in the experimental class increased consistently across meetings, particularly in observing, classifying, measuring, predicting, and concluding. These findings confirm that PjBL effectively enhances meaningful and contextual learning experiences, supporting the development of students' scientific skills from an early age. Therefore, PjBL is recommended as an alternative instructional model for science learning in elementary schools.

Keywords: Project-Based Learning, scientific process skills, science learning outcomes, elementary school

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan Project-Based Learning (PjBL) terhadap peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar IPA siswa kelas IV Sekolah Dasar di wilayah Riau. Penelitian menggunakan metode quasi eksperimen dengan desain *nonequivalent control group design* yang melibatkan 60 siswa, terdiri dari 30 siswa pada kelas eksperimen dan 30 siswa pada kelas kontrol. Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar dan lembar observasi keterampilan proses sains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PjBL secara signifikan meningkatkan hasil belajar IPA, terbukti dari selisih nilai pretest dan posttest yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol, serta nilai signifikansi uji statistik $< 0,05$. Selain itu, keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen menunjukkan perkembangan yang konsisten pada setiap pertemuan, terutama pada kemampuan mengamati, mengklasifikasi, mengukur, memprediksi, dan menyimpulkan. Temuan penelitian mengonfirmasi bahwa PjBL

efektif dalam menciptakan pengalaman belajar bermakna, kontekstual, dan mendukung peningkatan kemampuan ilmiah siswa sejak dini. Dengan demikian, PjBL layak dipertimbangkan sebagai alternatif model pembelajaran IPA di sekolah dasar.

Kata Kunci: Project-Based Learning, keterampilan proses sains, hasil belajar IPA, sekolah dasar

A. Pendahuluan

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah dasar saat ini diarahkan untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan terampil dalam melakukan proses ilmiah sesuai tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kurikulum Merdeka maupun Kurikulum 2013 menekankan bahwa pembelajaran harus berpusat pada siswa dan memberikan pengalaman langsung melalui kegiatan observasi, eksplorasi, serta penyelidikan. Salah satu model pembelajaran yang relevan dengan tuntutan tersebut adalah Project-Based Learning (PjBL), karena memberi kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam merancang dan menyelesaikan proyek yang berkaitan dengan konteks kehidupan nyata. Model ini diyakini mampu menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, keterampilan kolaborasi, kreativitas, serta kemampuan inkuiri

ilmiah yang merupakan inti dari keterampilan proses sains.

Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran IPA pada banyak sekolah dasar masih didominasi metode ceramah dan penugasan yang berorientasi hafalan. Siswa cenderung mengandalkan buku teks tanpa mendapatkan pengalaman langsung untuk melakukan observasi, eksperimen, atau proses ilmiah secara mandiri. Kondisi ini menyebabkan rendahnya keterampilan proses sains siswa, seperti kemampuan mengamati, mengklasifikasi, mengukur, dan menyimpulkan. Hasil belajar IPA pun masih belum optimal, terlihat dari banyak siswa yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Masalah tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran yang digunakan guru belum sepenuhnya memberikan pengalaman belajar bermakna yang mendorong siswa mengonstruksi pemahaman konsep secara lebih mendalam.

Urgensi penelitian ini semakin kuat mengingat pentingnya keterampilan proses sains sebagai kompetensi dasar dalam memahami konsep IPA. Penerapan PjBL dianggap mampu menjembatani kebutuhan tersebut, karena model ini memungkinkan siswa mengalami proses ilmiah secara langsung melalui pembuatan proyek. Selain itu, tuntutan implementasi Kurikulum Merdeka juga menekankan perlunya pembelajaran berbasis proyek yang kontekstual dan berorientasi pada pengalaman nyata. Oleh sebab itu, diperlukan penelitian yang memberikan bukti empiris mengenai efektivitas PjBL dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar IPA pada siswa sekolah dasar.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa PjBL mampu meningkatkan pemahaman konsep IPA, keterampilan berpikir kritis, serta hasil belajar secara umum. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada aspek kognitif semata dan kurang membahas keterampilan proses sains secara menyeluruh. Selain itu, penelitian mengenai penerapan PjBL pada tingkat sekolah dasar masih lebih sedikit dibandingkan pada tingkat

SMP atau SMA, sehingga diperlukan kajian lebih mendalam yang menyesuaikan karakteristik perkembangan anak usia SD.

Berdasarkan penelitian terdahulu, terdapat beberapa gap yang perlu dijemput. Pertama, masih terbatas penelitian yang menilai secara bersamaan keterampilan proses sains dan hasil belajar IPA dalam konteks PjBL di sekolah dasar. Kedua, implementasi PjBL pada siswa SD sering belum disesuaikan dengan karakteristik mereka, sehingga dampaknya belum optimal. Ketiga, proses ilmiah yang dialami siswa selama proyek jarang diobservasi atau dianalisis secara komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa pendekatan komprehensif yang mengkaji pengaruh PjBL terhadap dua aspek sekaligus, serta menyusun langkah penerapan PjBL yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa SD. Penelitian ini juga memberikan gambaran lebih rinci tentang bagaimana proyek dalam pembelajaran IPA dapat memfasilitasi keterampilan proses sains secara nyata.

Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk

menganalisis pengaruh penerapan Project-Based Learning terhadap peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar IPA siswa sekolah dasar serta mendeskripsikan proses pelaksanaan PjBL dalam pembelajaran IPA untuk melihat bagaimana model tersebut mendukung perkembangan kemampuan ilmiah siswa.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi experimental design jenis nonequivalent control group design. Pemilihan desain ini didasarkan pada kondisi lapangan yang tidak memungkinkan penempatan responden secara acak, namun tetap memungkinkan peneliti membandingkan hasil belajar dan keterampilan proses sains antara kelas yang mendapatkan perlakuan dan kelas yang tidak menerima perlakuan. Penelitian dilaksanakan pada salah satu Sekolah Dasar di wilayah Riau dengan subjek penelitian berjumlah 60 siswa kelas IV. Dari jumlah tersebut, satu kelas berjumlah 30 siswa dijadikan kelas eksperimen yang menerapkan model Project-Based Learning (PjBL), sedangkan 30

siswa lainnya menjadi kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional sesuai praktik pembelajaran yang biasa dilakukan guru. Pemilihan kelas dilakukan melalui teknik purposive sampling dengan mempertimbangkan kesetaraan kemampuan awal, ketersediaan waktu, serta kesediaan guru dan sekolah untuk berpartisipasi dalam penelitian.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tes hasil belajar IPA dan lembar observasi keterampilan proses sains. Tes hasil belajar berupa soal pilihan ganda dan uraian singkat yang telah divalidasi oleh ahli materi untuk memastikan kesesuaian isi dengan kompetensi dasar serta tingkat kesukaran yang proporsional. Lembar observasi keterampilan proses sains dikembangkan berdasarkan indikator mengamati, mengklasifikasi, mengukur, memprediksi, dan menyimpulkan. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung untuk mengukur sejauh mana siswa terlibat aktif dalam kegiatan ilmiah sesuai tahapan PjBL. Selain itu, digunakan juga rubrik penilaian proyek untuk menilai kualitas produk dan proses

pembuatan proyek yang dilakukan oleh siswa di kelas eksperimen.

Prosedur penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap utama. Tahap pertama adalah persiapan, meliputi penyusunan instrumen, validasi ahli, penyusunan perangkat ajar, dan koordinasi dengan sekolah. Tahap kedua adalah pelaksanaan, yaitu pemberian pretest kepada kedua kelas, pelaksanaan pembelajaran dengan model PjBL pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol selama empat hingga enam kali pertemuan, serta observasi keterampilan proses sains. Pada akhir perlakuan, kedua kelas diberikan posttest untuk melihat peningkatan hasil belajar. Tahap ketiga adalah analisis data, yaitu pengolahan hasil pretest dan posttest menggunakan uji statistik seperti uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t untuk melihat perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Sementara itu, hasil observasi keterampilan proses sains dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan kecenderungan perkembangan keterampilan siswa selama proses pembelajaran.

Validitas instrumen diuji melalui ahli materi dan ahli pembelajaran, sementara reliabilitas tes diuji menggunakan formula Cronbach Alpha untuk memastikan konsistensi instrumen. Analisis data dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak statistik untuk meningkatkan akurasi. Semua proses penelitian dilaksanakan dengan memperhatikan etika penelitian pendidikan, seperti meminta persetujuan dari pihak sekolah, menjamin kerahasiaan data siswa, dan memastikan bahwa kegiatan pembelajaran tidak merugikan pihak mana pun.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Project-Based Learning (PjBL) memberikan peningkatan yang signifikan terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar IPA siswa kelas IV SD di wilayah Riau. Berdasarkan data awal melalui pretest, rata-rata nilai siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif sebanding, menunjukkan tidak adanya perbedaan kemampuan awal yang berarti antara kedua kelompok. Hasil pretest menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori rendah

hingga sedang, baik pada aspek pemahaman konsep maupun keterampilan proses sains. Setelah perlakuan diberikan, posttest menunjukkan peningkatan yang jauh lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Rata-rata nilai posttest kelas eksperimen meningkat secara signifikan, sementara kelas kontrol hanya mengalami peningkatan moderat. Uji statistik *t-test* terhadap selisih nilai pretest dan posttest menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar yang signifikan antara kelompok yang diberi perlakuan PjBL dan kelompok yang mendapat pembelajaran konvensional.

Selain itu, hasil observasi keterampilan proses sains memperlihatkan perkembangan yang jelas dan konsisten pada kelas eksperimen. Pada pertemuan awal, sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam melakukan kegiatan seperti mengukur, mengklasifikasi, atau menarik kesimpulan berdasarkan data proyek. Namun seiring berjalannya kegiatan proyek, skor observasi meningkat secara bertahap pada setiap pertemuan. Siswa terlihat lebih terlibat dalam proses ilmiah,

mulai dari merancang langkah kerja, melakukan pengamatan langsung, mencatat data, hingga mendiskusikan hasil dengan anggota kelompok. Keterampilan seperti mengamati dan mengklasifikasi berkembang paling cepat, sedangkan kemampuan memprediksi dan menyimpulkan menunjukkan peningkatan tajam setelah siswa familiar dengan mekanisme proyek. Sebaliknya, kelas kontrol menunjukkan perkembangan yang lebih lambat dan tidak konsisten; siswa cenderung hanya mengikuti instruksi guru dan jarang terlibat dalam proses penyelidikan ilmiah.

Temuan kualitatif selama pembelajaran juga menunjukkan bahwa PjBL memberikan pengaruh positif terhadap motivasi, rasa ingin tahu, dan kepercayaan diri siswa. Siswa tampak lebih antusias karena dapat membuat proyek yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Diskusi kelompok berlangsung lebih hidup, siswa saling bertukar ide, dan beberapa siswa yang sebelumnya pasif mulai berani mengemukakan pendapat. Guru kelas eksperimen melaporkan bahwa siswa lebih mandiri dan memiliki pemahaman konsep yang lebih kuat karena belajar melalui pengalaman langsung, bukan

sekadar menerima penjelasan. Berbeda dengan kelas kontrol yang masih menunjukkan pola belajar menghafal, dan siswa lebih cepat lupa apabila tidak dibantu dengan latihan berulang.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan PjBL tidak hanya terbukti meningkatkan hasil belajar IPA secara signifikan, tetapi juga memperkuat keterampilan proses sains siswa sekolah dasar. PjBL membantu siswa mengalami proses ilmiah secara utuh melalui kegiatan merancang, membuat, dan mengevaluasi proyek yang mereka kerjakan. Peningkatan yang terjadi pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa model ini efektif diterapkan pada pembelajaran IPA di tingkat sekolah dasar, terutama dalam konteks Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis pengalaman dan eksplorasi. Dengan demikian, temuan penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi guru dan sekolah untuk mempertimbangkan penggunaan PjBL sebagai alternatif model pembelajaran yang mampu meningkatkan kualitas pembelajaran IPA.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Project-Based Learning (PjBL) memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar IPA siswa kelas IV SD di Riau. Temuan ini sejalan dengan karakteristik PjBL yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, memberi kesempatan bagi mereka untuk terlibat aktif dalam perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi proyek. Keterlibatan aktif tersebut terbukti memperkuat kemampuan siswa dalam melakukan proses ilmiah, seperti mengamati, mengklasifikasi, mengukur, memprediksi, dan menyimpulkan. Proses belajar melalui proyek memberikan ruang kepada siswa untuk mengalami secara langsung tahapan ilmiah sebagaimana yang dilakukan oleh seorang peneliti atau ilmuwan, sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam dan tahan lama. Hal ini konsisten dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui pengalaman nyata, bukan diterima begitu saja melalui penjelasan guru.

Peningkatan yang signifikan pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol menunjukkan bahwa PjBL lebih efektif daripada metode konvensional yang umumnya masih berpusat pada guru. Pada pembelajaran konvensional, siswa cenderung pasif, menghafal materi, dan hanya mengerjakan latihan tanpa konteks kehidupan nyata, sehingga berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi maupun keterampilan proses sains. Berbeda dengan itu, siswa pada kelas eksperimen menghadapi tugas yang menantang, harus merencanakan langkah-langkah kerja, membagi peran, mengumpulkan data, serta melakukan analisis terhadap hasil proyek. Kegiatan ini mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif serta mendorong siswa mengambil keputusan berdasarkan bukti empiris. Oleh karena itu, tidak mengherankan jika nilai posttest pada kelas eksperimen meningkat lebih tinggi dan lebih konsisten dibandingkan kelas kontrol.

Perkembangan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen juga menunjukkan bahwa PjBL tidak hanya meningkatkan aspek kognitif, tetapi juga aspek psikomotor dan

afektif. Siswa menjadi lebih percaya diri melakukan eksperimen, lebih berani mengemukakan pendapat, serta lebih terbiasa bekerja dalam kelompok. Proses kolaborasi dalam proyek membantu siswa belajar berkomunikasi, bernegosiasi, dan menghargai pendapat teman. Kondisi ini jarang muncul pada pembelajaran konvensional yang cenderung membatasi siswa pada kegiatan mendengarkan penjelasan dan mengerjakan soal secara individu. Dengan demikian, PjBL mampu menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna, kontekstual, dan menyenangkan bagi siswa sekolah dasar yang secara perkembangan memang membutuhkan aktivitas konkret dan pengalaman langsung.

Temuan penelitian ini mendukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa PjBL efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan proses sains, serta hasil belajar IPA. Persamaan ini menunjukkan bahwa PjBL merupakan model pembelajaran yang konsisten memberikan dampak positif di berbagai jenjang pendidikan, termasuk sekolah dasar. Namun, penelitian ini juga memberikan kontribusi baru dengan menunjukkan

bahwa PjBL yang disesuaikan dengan karakteristik siswa SD dapat secara bersamaan meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains secara signifikan. Hal ini mengisi gap penelitian sebelumnya yang cenderung hanya mengukur salah satu aspek saja atau kurang memerhatikan proses pelibatan siswa dalam kegiatan ilmiah.

Secara umum, penelitian ini membuktikan bahwa PjBL adalah model pembelajaran yang relevan diterapkan pada pembelajaran IPA di sekolah dasar, terutama dalam konteks Kurikulum Merdeka yang mengutamakan belajar melalui pengalaman. Pengalaman proyek membuat siswa lebih mudah memahami konsep karena mereka melihat, menyentuh, dan mengalami langsung fenomena ilmiah yang dipelajari. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek memberikan peluang bagi guru untuk mengintegrasikan berbagai kompetensi sekaligus, sehingga pembelajaran menjadi lebih komprehensif dan bermakna. Dengan demikian, penerapan PjBL dapat menjadi strategi alternatif yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA serta

mengembangkan kemampuan sains siswa sejak dini.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan Project-Based Learning (PjBL) secara signifikan mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar IPA siswa kelas IV SD di wilayah Riau. Model pembelajaran ini memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna melalui kegiatan proyek yang melibatkan siswa secara aktif dalam merencanakan, mengobservasi, mengumpulkan data, hingga menyimpulkan temuan mereka sendiri. PjBL tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi siswa. Perbandingan hasil pretest dan posttest menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan nilai yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, dan hasil uji statistik mengonfirmasi adanya perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Selain itu, perkembangan keterampilan proses sains siswa terlihat konsisten selama pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek,

berbeda dengan kelas kontrol yang perkembangannya relatif stagnan. Dengan demikian, PjBL terbukti sebagai model pembelajaran yang efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, khususnya dalam mendukung tuntutan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran aktif, kontekstual, dan berbasis pengalaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M., & Wibowo, S. A. (2020). The effectiveness of project-based learning in improving elementary students' science process skills. *Journal of Primary Education Research*, 5(2), 112–121.
- Fitriani, N., Rahmawati, A., & Surayya, L. (2021). Project-based learning to improve students' scientific literacy in science learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 356–364.
- Hidayat, R., & Maulana, H. (2019). Implementation of PjBL to enhance students' understanding of science concepts. *International Journal of Instructional Development*, 8(1), 44–53.
- Iskandar, D., & Putri, M. L. (2022). Improving elementary students' critical thinking through project-based learning in science. *Journal of Science Education Innovation*, 7(1), 24–33.
- Kurniawati, E., & Prasetyo, Z. K. (2023). The impact of project-based learning on science learning outcomes in primary schools. *Educational Research and Innovation Journal*, 12(4), 201–210.
- Mahmudah, S., & Yuliani, R. (2020). Enhancing science process skills using project-based learning: A study in elementary school. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 6(2), 98–107.
- Nugroho, P., & Santoso, A. (2024). Project-based learning as an approach to strengthen scientific inquiry skills in primary education. *Journal of STEM and Education*, 4(1), 55–67.
- Rahmadani, T., & Setiawan, D. (2021). The role of PjBL in improving students' engagement and learning outcomes in natural science. *Journal of Classroom Action Research*, 9(2), 75–84.
- Sari, D. M., & Utami, W. (2022). Development of project-based

science learning to increase students' creativity and scientific reasoning. *Jurnal Inovasi Pembelajaran IPA*, 8(1), 12–22.

Yunita, L., & Harahap, S. (2023). Project-based science learning and its effect on students' conceptual mastery in elementary school. *International Journal of Educational Methodology*, 9(2), 143–152.